

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.08.2004

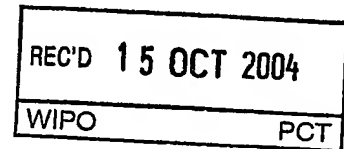
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月22日

出願番号
Application Number: 特願2003-277427
[ST. 10/C]: [JP 2003-277427]

出願人
Applicant(s): 熊澤 逸夫



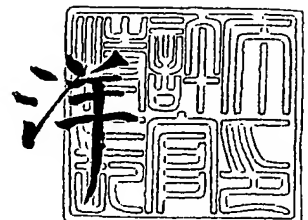
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 SK2003-2
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県茅ヶ崎市香川 6 - 9 - 4 6
 【氏名】 熊澤 逸夫
【特許出願人】
 【識別番号】 597014866
 【氏名又は名称】 熊澤 逸夫
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 061481
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

指先の運動範囲に配置された回転体の配列（回転体配列）と、
前記回転体配列上で指先から圧力が加わる位置（圧力印加位置）を検出する手段と、
前記回転体配列上で指先から加えられていた圧力が解除される位置（圧力解除位置）または前記圧力の印加直後に指先が移動する方向（指先移動方向）を検出する手段と、
前記圧力印加位置と前記圧力解除位置または前記指先移動方向を組み合わせる入力する情報を指定する手段と、
を備えたデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式において、
前記圧力印加位置を検出する手段として前記回転体の回転角度に応じて接触状態を変えるスイッチを用いない手段を備えたことを特徴とするデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 2】

前記回転体の回転方向を検出する手段を備え、前記回転体の回転方向に基づき前記指先移動方向を検出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 3】

指先から加わる微弱な圧力の位置に応じて接触状態を変える位置検出用スイッチと、前記位置検出用スイッチの接触状態を変えるのに要する圧力よりも相対的に強い圧力を指先から加えるときに接触状態を変える圧力検出用スイッチとを備えて、前記圧力検出用スイッチの接触状態を変えるように加える圧力が、指先から加わる微弱な圧力の位置に応じて定まっている前記位置検出用スイッチの接触状態を変えない方向に作用するように設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 4】

指先から加わる微弱な圧力により指先位置にある回転体が他の回転体に対して相対的に降下して前記位置検出用スイッチの接触状態を変える際に、降下する回転体がシーソ状機構の支点の一方の側にあるアームを下げることにより、前記支点の他方の側のアームを通じて他の回転体を持ち上げることを特徴とする請求項 3 記載のデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 5】

前記圧力印加位置を指定する指先の運動のうち圧力の印加位置を変える指先の運動（移動運動）の方向に可動で、圧力を印加する指先の運動（降下運動）の方向に不動の台（指支持台）、または前記移動運動の方向に回転し、前記降下運動の方向に不動の回転体（指支持用回転体）を備えて、前記指支持台または前記指支持用回転体によって指先の一部を支持することを特徴とする請求項 1 記載のデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 6】

前記回転体または前記指支持用回転体の回転量を検出して回転量に基づき座標指定するか、または前記指支持台の移動量を検出し、移動量に基づき座標指定することを特徴とする請求項 1 記載のデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【請求項 7】

請求項 1 記載のデータ入力装置において、高頻度に入力する文字や指令を前記圧力印加位置と前記圧力解除位置間の距離が短い指先の運動に優先的に関連付けることを特徴とするデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式。

【書類名】明細書

【発明の名称】データ入力装置およびユーザインターフェイス方式

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は小型の情報機器に文字や指令を入力する装置に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

使用者の触覚を刺激する機構を備えたデータ入力装置が考案されている。例えば、ピンディスプレイがピンを突出させたり（特開平 1 1 - 1 6 1 1 5 2、特開平 1 0 - 5 5 2 5 2、特開平 6 - 1 0 2 9 9 7）、マウスに組み込んだバイブレタや駆動部を動作させたり（特開平 6 - 1 0 2 9 9 7、特開 2 0 0 1 - 3 5 6 8 6 2）、ポインティング用のスティックを振動させて（特開 2 0 0 0 - 2 9 6 2 3）、画面上でカーソルが目標領域に到達したことを操作者に通知する方式が考案されている。また指先を動かすと指先の位置に応じてピンを出して指を刺激して仮想物体の触感を与える装置が開発されている（特開 2 0 0 0 - 2 5 9 3 3 3、特開 2 0 0 0 - 4 7 7 9 2）。ただしこれらの方式は多様な情報を高速に入力する目的には適さず、またモータなどの駆動装置を使用するため、コストが高く、特殊な用途に利用されてきた。

【0 0 0 3】

また特開平 1 0 - 1 4 3 3 0 1 では、突起の上下運動によりキー上の指先に刺激を加え、この刺激を通じてキーの移動位置を通知する方式を示しているが、キーを降下する運動のみによって情報を入力しているため、文字等多様な情報を入力する場合には複数の指を使用せざるを得なかった。

【0 0 0 4】

一本指で多様な情報を入力するには、指先の下降位置と上昇位置を組み合わせる入力する情報を指定する方式（特開平 1 1 - 2 2 4 1 6 1、実開平 5 - 5 5 2 2 2）が有効であるが、装置を小型化するために指の運動範囲が狭くなると、狭い運動範囲内で接近した下降位置と上昇位置を正確に把握することは困難であり、また指先の下降、移動、上昇の運動を素早く行おうとすると指先の下降を検出する以前に誤って指先が移動を開始して下降検出時の指先位置が本来意図した位置からずれてしまうため誤入力の原因となった。こうした問題点を解決するため指先の下降位置と上昇位置を組み合わせる入力する情報を指定する際に、指先の位置に応じて異なる触覚刺激を加える事で下降位置と上昇位置を触感の差異により明瞭に把握できるようにした方式（特開 2 0 0 2 - 2 7 8 6 9 4）が考案され、狭い運動範囲で触感を頼りに素早く指を動かしながら明瞭に指位置を把握して正しく入力を行えるようになったが機構が複雑であった。

【0 0 0 5】

さらにカーソルキーの形状や大きさを方向毎に変えて触覚により区別できるようにする方式（特開平 3 - 9 0 9 2 2）や、指先接触部にボール状突起を複数個配列して、指先がボール状突起配列の上を円滑に移動しながらボール状突起配列の凹凸の触覚情報を手掛かりに情報入力する方式（特開平 1 1 - 3 5 3 0 9 1、特開 2 0 0 1 - 1 6 6 8 7 1）も考案されている。しかしながらこれらの方式では凹凸が静的で固定しているため、指先を動かしても明瞭な凹凸形状の差異が得られなかった。また指先の下降位置だけで入力する情報を指定するためボール状突起の数を増やさない限り多様な情報を入力することはできなかった。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 6 1 1 5 2 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 5 5 2 5 2 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 1 0 2 9 9 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 1 - 3 5 6 8 6 2 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 0 - 2 9 6 2 3 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 0 - 2 5 9 3 3 3 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 0 - 4 7 7 9 2 号公報

- 【特許文献 8】特開平 1 0 - 1 4 3 3 0 1 号公報
- 【特許文献 9】特開平 1 1 - 2 2 4 1 6 1 号公報
- 【特許文献 1 0】実開平 5 - 5 5 2 2 2 号公報
- 【特許文献 1 1】特開 2 0 0 2 - 2 7 8 6 9 4 号公報
- 【特許文献 1 2】特開平 3 - 9 0 9 2 2 号公報
- 【特許文献 1 3】特開平 1 1 - 3 5 3 0 9 1 号公報
- 【特許文献 1 4】特開 2 0 0 1 - 1 6 6 8 7 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

本発明は、回転方向に縦列する回転体の配列上で指先を移動して、回転体自体を凸部、回転体間を凹部として凹凸の感触を受けながら、指先の降下位置（圧力印加位置）と上昇位置（圧力解除位置）を把握し、両位置の組み合わせによって入力する情報を指定するデータ入力装置とユーザインターフェイス方式（特願 2 0 0 3 - 3 3 0 2 0）の改良に関するものである。特願 2 0 0 3 - 3 3 0 2 0 に示した方法では、指先の移動に伴い回転する回転体の回転角度を用いて指先の位置を検出していたため、指先は常時回転体に接するように拘束され、また回転体の回転量が制限されるため、回転体を座標指定の目的に使用しにくいという問題点があった。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明では、回転体の回転角度を用いずに指先位置を検出する方式を考案して上記の問題点を解決した。回転体配列上で指先が微弱な圧力を加えるときに、圧力の重心位置がいずれの回転体上にあるか、あるいはいずれの回転体間にあるのか、圧力印加位置に対応するスイッチ（位置検出用スイッチ）が接触状態を変えることで検出するようにした。回転体が近接して配置されていると目標の回転体に圧力を加えるときに近傍の回転体に誤って指が触れて圧力を加えてしまい誤入力を生じやすい。特に回転体配列上に軽く指先を置くだけで指先の位置を検出できるように微弱な指の圧力によって接触状態を変えるスイッチを用いるため、他の回転体に僅かに指が触れただけでも誤入力を起こす。本発明では、回転体間にシーソ状機構を導入し、目標の回転体に圧力を加えてそれを降下させるときに、その降下によってシーソ状機構の支点の目標の回転体側のアームが下がり、シーソの原理により支点を挟んで反対側のアームが持ち上がり、それが他の回転体を持ち上げるようにすることによって誤入力を防止した。さらに位置検出の解像度を上げるため、2つの支点を持つシーソ状機構を導入して、圧力が回転体間に加わる場合の圧力印加位置を、圧力が回転体上加わる場合の圧力印加位置と区別して検出するようにした。

【0 0 0 8】

指先を宙ぶらりんの状態にしておくとうれえが生じやすく、うれえによって誤入力が生じる。指先がうれえやすい人も指先または指の一部をどこかに押し付けるようにしているとうれえを抑制できる。また他の指で他のボタンを操作するときに生じる反動で当該の指先が不本意に動くことがあり、その場合に誤入力を生じることもある。この場合もどのような方向に反動の力が生じるか、運動学的、力学的に分析し、反動の力が働く方向に指が動かないように指の一部を支持することで誤入力を防止できる。そこで本発明ではこれらの誤入力を防止するために指支持台または指支持用回転体と呼ぶ指の一部を支持する機構を導入した。指支持台は指先の位置を変える時の指の運動に追隨して前後左右に移動して指先が自在に位置を変えることを可能とするが、不本意な位置（意図していない位置）で指先が回転体配列に圧力を加えることを防ぐために、圧力を加える指の運動（下降運動）の方向には動かず、指の一部がこの方向に関して動かないように支持する台（高さを変えない台）であり、加圧時に用いる指の部位（通常は指の先端部だが中腹部を用いる場合もある）から多少離れた部位で指を支持する。加圧時には指はこの台によって支持されている部分を固定したまま、関節を曲げるか傾きを変えて加圧する指部位を動かして回転体配列上の目標位置に圧力を加える。指支持用回転体も同様に機能するがこちらは前後左右に移動する代

わりに回転してその上に乗った指先が自在に位置を変えられるようにする。こちらも高さを変えず、指の一部が回転体配列に圧力を加える方向に動かないように支持する。このように構成された指支持台または指支持用回転体で指の一部を支持することによって、指の震えや他指による操作の反動によって生じる指先の不本意な上下運動を抑制し、指先を前後または左右に移動する自由度を残しながら意図外の上下運動を排除して誤入力が起こることを防止する。

【0009】

以上の改良により、本発明のデータ入力装置では指先位置の検出に回転体の回転角度を用いる必要がなくなるため、回転体は回転角度量に制限を受けずに無制限に回転できるようになる。そのためこの回転体をトラックボールのように用いて座標指定を行うことができる。ただし本発明の回転体は左右または前後の1方向にしか回転できないため、1次元の座標指定しかできない。もう1次元の座標を指定するために回転体配列全体を回転体の回転方向と直交する方向にスライド移動するようにデータ入力装置を構成する。または指支持台または指支持用回転体の移動量または回転量を検出して座標指定に利用する。

【0010】

なお指先の位置に応じて回転体が揺動するようにして回転体の間隔を変化させ、あるいは回転体間に高低差を生じて、指先が接触して感じる凹凸の感触を強調することで、指先を移動したときの凹凸の感触の違いから指先位置をより明瞭に把握できるようになる。

【0011】

本発明で、指先降下位置（圧力印加位置）と指先上昇位置（圧力解除位置）の組み合わせによって入力する情報を指定する場合には、これら両位置間の距離が短いほど、高速・容易に情報を指定できる。そこでこの距離が短い指先の運動に高頻度に入力する文字や指令を優先的に関連付けることによって入力能率を向上することができる。

【0012】

特に指先上昇位置（圧力解除位置）の代わりに単に指先降下直後の指先移動方向だけを用いるようにすると、指定できる情報の種類は指先降下位置（圧力印加位置）と指先移動方向（例えば、左方向、静止、右方向の3通り）の組み合わせに限られるが、指先の素早い運動で情報を指定できるため入力能率は一段と向上する。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、回転体の回転角度によって接触状態を変えるスイッチによらずに指先から圧力が加わる位置（圧力印加位置）を検出する手段を用いることで、指先は常時回転体に接する拘束から開放されて、必要に応じて空中を跳躍して高速にデータを入力できるようになった。指先上昇位置（圧力解除位置）の代わりに単に指先降下直後の指先移動方向だけを用いると入力能率はさらに向上する。また回転体が無制限に回転できるようになり、トラックボールと同様の操作性で回転体を座標指定の目的に利用できるようになった。こうした効果の見返りに、近隣の回転体に指が触れることによって生じる誤入力、指先の震えや他の指の操作の反動による誤入力の問題が生じるが、こうした問題を克服する方法を与えた。

【実施例】

【0014】

図1に本発明の実施例のデータ入力装置の一部を斜め前方上から見た図を示す。1、2は回転体であり、その上に乗った指先は回転体が回転することで回転体の上に乗ったまま左右に円滑に移動する。この時に指先は回転体を凸部、回転体間の隙間を凹部として凹凸の触感を得て、この触覚情報に基づき指先位置を把握することができる。回転体1、2を近接して配置しても触覚的な手掛かりにより指先位置を明瞭に区別できるので、誤りなくデータを入力することができる。針金3、4は回転体1、2の回転軸であると共に途中で折れ曲がって回転体を台9から持ち上げる回転体の支柱であり、かつ導電性の材質でできているため後に述べるスイッチ機構の通電路としても機能する。この針金3、4は一体になって1つのループを成しており、このループは導電性の針金でできた6、7のアーチの中

をくぐっている。アーチ状の針金 6、7 のアーチの内径は針金 3、4 の直径に比べて十分大きく、針金 3、4 の成すループはアーチ状の針金 6、7 に囲まれて台 9 に連結してはいるが、アーチの内径の余裕の範囲で遊びを持って連結しているため、台 9 に対して揺動することができる。

【0015】

さらに台 9 はヒンジ 10、11、12 を通じて下部の別の台 8 に連結しており、回転体 1、2 が上に乗った指先から下方に力を受ける時には台 9 はヒンジの回転軸 12 で折れ曲がって回転体 1、2 と共に下方に降下する。なお 11 はヒンジの一部 10 と台 8 の接合部分である。また針金 5 は針金のループ 3、4 が台 9 に接する部分に配置されて、ループ 3、4 に接して通電する導電体である。なおアーチ状針金 6、7 は導電性を持つが、台 9 から垂直に立ち上がる部分の表面は絶縁被覆で覆われており、針金 3、4、5、と接触しても通電することはない。ただしアーチ状針金 6、7 の上部の水平になっている部分ではこの絶縁被覆が削り取られて内部の導電体が露出し、針金 3 または 4 が持ち上げられてそこに接触するときに通電する。

【0016】

図 1 に示したデータ入力装置の一部について図 2 (a) に側面図、図 2 (b) に正面図を示す。アーチ状針金 6 の垂直に立っている部分は絶縁皮膜 13 に覆われており、台 9 がヒンジの回転軸 12 で折れ曲がって降下するときはその下部は上下運動検出用のスイッチ 14 上部のボタン部分に接触し、これを押してスイッチ 14 を ON とする。なお二つの回転体 1、2 がループ状の針金 3、4 を通じて一体となったユニットを以後回転体配列と呼ぶことにする。回転体配列に対して指先の下降運動によって加えられる圧力（指先位置の検出に用いられる微弱な圧力と区別するため以降「指先の下降運動に伴う圧力」と呼ぶ）の印加と解除をスイッチ 14 で検出する。

【0017】

図 3 には図 1 の装置上に置かれた指先の運動方向を示す。指先は図 3 中の矢印で示される方向に運動し、前後左右および上下方向に移動してデータ入力装置を操作する。

【0018】

図 3 に示す上下方向の運動はスイッチ 14 によって検出する。また左右方向の運動については指先を回転体配列（1、2、3、4）上に軽く乗せるときに指先から加わる微小な圧力の重心位置を図 4 に示す方法で検出して、それを左右方向に関して指先の位置とする。図 4 の各図には図 1 の装置を前面から見た様子を示す。回転体配列上に微小な圧力で接する指先が左右に移動すると、指先位置に応じて指先から回転体配列に対して加わる微小な圧力の重心位置が変化する。例えば図 4 (a) では図面に向かって左側の回転体側に重心位置が来て、回転体配列は 15 に示す部位を支点としてシーソーと同様に振る舞い左側に傾く。このとき導体であるループ状針金（3、4）の左側が導体 5 に接し、右側が導体 7 に接して導体 5 と導体 7 が通電するので、この通電を導線 17 と導線 18 によって検出して、指先が図面上で左側に来たことを検出する。図 4 (b) では重心位置が支点 15 と支点 16 の中間地点に来るため、回転体配列は水平に保たれ、導体 5、6、7 の間に通電関係は生じないことから指先位置が中央にあることを検出する。図 4 (c) では右側の回転体側に重心位置が来て、回転体配列は 16 に示す部位を支点として右側に傾く。このとき導体であるループ状針金（3、4）の左側が導体 6 に接し、右側が導体 5 に接して導体 5 と導体 6 が通電するので、この通電を導線 17 と導線 19 によって検出して、指先が図面上で右側に来たことを検出する。

【0019】

このように図 4 に示す方式では、導体 5 と導体 6 および導体 5 と導体 7 の間にスイッチが構成されていて、これらの 2 つのスイッチが指先の位置に応じて ON、OFF して指先位置を検出することになる。これらの 2 つのスイッチの接点は一方を ON にすると他方は必然的に OFF となる。すなわち両者の接触状態は互いに排他的に定まる。このような排他的機構は狭い範囲で確実に目標のスイッチだけを ON する目的に効果的である。近接して配列している回転体の中から目標の回転体を押そうとすると指先はどうしても近接した回

転体に触れてしまいそこにも微弱な圧力を及ぼすが、そのような状況でも図4の方式によれば目標の回転体を排他的・選択的に押し下げて、指位置を検出することが可能になる。図4の方式では、回転体配列は2つの支点によって支持されており、指先から加わる力の重心位置が支点のどちら側にあるかによって3つの区域を区別して3通りに倒れ方を変えるシーソ状機構を構成している。ループ状針金(3、4)はシーソのアームの役割を果たしており、3つの区域のうちの右側または左側の区域に指先が来たときに、指先位置側の回転体が降下してシーソ状機構の支点の指先位置側にあるアームを押し下げて、その結果、支点の反対側のアームを押し上げて他方の回転体を持ち上げる。指先が中央の区域にある場合にはアームは動かず回転体の間に高低差は生じない。こうして指先位置に応じて回転体間の高低差が異なるので、それを触覚で感じて指先位置を明瞭に区別できる。

【0020】

図4の方法では、指先が回転体配列に軽く触れるだけで発生する微弱な圧力を検出するために、できる限り弱い力でスイッチの接触状態が変わるように工夫している。通常のスイッチは接触状態を復元するためにバネを使用しているが、バネを使うと微弱な圧力を検出できなくなるため、図4の方法はバネを使わずに重心の移動だけでスイッチの接触状態を変化させて、導通関係を切り替える。バネを使わずにスイッチの接触状態を変え、またそれを復元するために指先の力そのものを効果的に利用するように工夫している。接触抵抗を軽減するためにはループ状針金3、4に直接配線を半田付けした方が良いのに、わざわざ導電体5を通じてループ状針金3、4に通電しているのも、ループ状針金3、4が円滑に動くようにするための工夫である。また図4の方式は指先の移動方向に力を加えてスイッチを押さなくとも重心の移動でスイッチが切り替わるため、指先の移動に力を要さず極めて円滑に指先を移動できることも利点となる。なおコストをかけて良いのであれば、光学式方法や静電容量方式によって同様に力を使わずにスイッチングすることが可能である。

【0021】

こうして指位置を検出するためのスイッチは指先の降下運動に伴う圧力を検出するスイッチ14よりも相対的に弱い力(極めて微弱な力)で接触状態を変える。同じ方向に加える力で両者の接触状態が変わるときには、弱い力で接触状態を変えるスイッチが先に切り替わるから、指先の降下運動によってスイッチ14がONするときには、必ずそれより先に指先の位置を検出するスイッチの接触状態が定まることになる。したがって図4の方式では降下運動(加圧)の検出よりも位置を検出するタイミングが必ず先になることが保障され、タイミングの遅れによって生じる誤入力を防止できる。

【0022】

また位置検出するためのスイッチと指先の降下運動するためのスイッチが共に同じ方向の力(降下方向に働く力)によって接点の接触関係(ONまたはOFF)が強化されるように構成されていることも重要である。両者の方向が一致していないと一方の接触を確実にしようとして力を加えるときに、他方の接触が弱まり、誤入力の原因となる。図4の方式では指先を降下する圧力の重心を変えない限りスイッチの接触は強化され、指先の位置も安定に保持されることになる。さらに図4に示す位置検出方式は指位置の摂動に対して安定である。すなわち、設定された領域内で指が多少移動してもそれがシーソ状機構の支点を越えて移動しない限り位置検出用スイッチのON-OFFの状況(導体3、4、5、6、7の接触関係)を変えないことがない。

【0023】

なお以上に述べてきた機械的なスイッチで指先の圧力を検出する方法の代わりに光学的方法で指先位置を検出するようにしても「回転体の回転によって接触状態を変えるスイッチを使わずに」指先位置を検出できる。

【0024】

従来方式で回転体の絶対角度を利用して指位置を求める場合には、指先が回転体に接し続けたまま移動することが必要になるが、回転体の回転角度と指先の移動量の間には一定の関係があるので、回転体の回転角度から指先位置を決定することができた。例えば回転体

が所定の角度量を回転したときに適当なスイッチが押されてONするようにすれば、そのスイッチのON-OFFを通じて指先が所定の位置に到達したことを検出できた。しかしながら操作中に常に指先が装置に接するように拘束することは心理的にストレスになり、入力装置の操作性も低下した。一方、図2の方式では回転体配列の上に乗った指先から加わる微小な圧力の重心位置に基づき指先位置を検出するため、指先を回転体に接し続ける必要がなく、指先を回転体から離して宙を移動して離れた地点に着地しても、そこで加わる圧力の重心位置に基づき、正しく指先位置を検出できる。操作中に指先を自由に離すことができれば、跳躍して高速に目標の位置に移動することができるので入力能率も向上する。

【0025】

また指先位置を検出するために回転体が所定の角度量だけ回転したときに押されて接触状態を変えるスイッチを用いる場合には、回転体の回転量が制限されてしまうが、図2の方式で指先位置を検出する場合には、回転体は無制限に回転できるので、回転体の回転量を計測すれば、座標指定（ポインティング）をトラックボールと同様の操作感覚で行うことができる。この仕組みを図5に示す。図5で20は光学的な位置検出機構であり、回転体に印刷されている縞模様が回転体の回転によって移動するときにその移動方向と移動量を光学的手段によって検出する。こうして検出される回転体の回転方向と回転量から指先の移動量を算出できる。

【0026】

ただし図2に示す方式では回転体の回転方向が左右方向の1次元に限られるので、その回転量を検出しても左右方向の座標指定しかできない。そこで前後方向の座標指定を行うために図2の装置が前後方向に移動するように構成した例を図6に示す。図6では、車輪21によって台8が指先の前後方向の運動に追従して円滑に前後方向に移動して、その移動量と移動方向を光学的検出器22で検出している。図6の方式では、回転体の回転と装置のスライド移動を使い分けて前者で左右方向の座標指定、後者で前後方向の座標指定を行うことになるが、このように使い分けると回転運動の感触とスライド移動の感触の相違によって、カーソルの左右方向の移動と前後方向の移動を触覚的に区別して行えるので都合が良い。

【0027】

図5の方式では回転体の絶対的な回転角度を計測しておらず、回転体の回転方向と相対的な回転量のみを検出している。そのため何らかの方法で基準位置を検出しない限り、指先の絶対位置を求めることはできない。しかしながら、図4に示した方式で指先の絶対位置を3通りに区別して検出できるので、図5の機構で求まる指先の相対移動量や移動方向を図4の方式で求まる絶対位置と組み合わせて使用して多様な情報を指定することができる。例えば図4の機構で検出できる3つの各位置で、図5の方式で3種の指先の運動：「左方向に移動」、「右方向に移動」、「移動なし」を区別できれば、3つの位置と3つの運動の組み合わせによって合計9種の情報を指定できる。このときに目標位置で指先を降下して所定の方向に移動する簡単で高速な指先の運動で位置と運動方向を指定できるので能率良く情報を入力できる。なおこれらの3種の運動は、指先から回転体に圧力が加わったことを検出した後、所定の時間内に、または圧力が解除されるまでの間に検出される回転体の回転方向と回転量によって識別できる。従来は指先の下降地点と上昇地点の2地点によって入力する情報を指定したが、この方式では下降地点のみの1地点と下降地点における指先の移動方向によって入力する情報を指定する。なお指先の下降開始位置を検出できれば、下降終了まで待たずに下降最中に指先を移動することができ、その場合に指先は下降と移動の合成によって斜め下方に移動することになる。

【0028】

3つの各位置で3種の指先の運動：「左方向に移動」、「右方向に移動」、「移動なし」を行って入力する情報を指定する場合に、これらの指運動に対応してメニューの項目を選択する方法を図7に示す。まず指先の下降位置（圧力印加位置）に基づき、3つの項目のグループ23、24、25のうち、指先の下降位置に幾何学的に対応する位置にあるグル

ープを選択する。続いて選択したグループの中の3つの項目の中で3種の指先の運動:「左方向に移動」、「右方向に移動」、「移動なし」に対応する項目を選択する。例えば「左方向に移動」する運動によって左側の項目、「右方向に移動」する運動によって右側の項目、そして「移動なし」の時に中央の項目を選択する。図7の例では左位置で指先を下降して右側に移動する運動で選択される項目がItem3になる。左位置で指先を下降することでグループ23(図中で破線に囲まれているグループ)が選択され、指先が右に移動していることからグループ23の中の右側の項目すなわちItem3が選択される。

【0029】

図2には指先の左右方向の位置を区別して入力する情報を指定する方法を示したが、次に指先の前後方向の位置を区別して入力する情報を指定する方法を示す。図6に示すような方法で指先を前後に動かすときに、台8の位置を検出してその位置に基づいて入力する情報を指定すれば良い。このときに指先の前後方向の位置を触覚的に把握するために、装置を操作する指や装置を保持している別の指に位置に応じて異なる触覚刺激を与えると良い。例えば指先の前後方向の位置に応じて突出の仕方を変える突起を用いて触覚刺激を与えることができる。この触覚刺激は入力装置の背後(裏側)に廻して装置を保持している指に加えても良い。

【0030】

装置の裏側から人差し指や中指でボタンを押す時に、装置の表側で親指を移動して、裏側でボタンを押す位置の真上の位置に持って行き、裏側からボタンを押すときに加わる力を表側の親指で受け止める(裏から加わる力を打ち消す力を表から加える)ようにすると裏側のボタンを押す操作が容易になる。そこで図6の方法で回転体配列を装置の表側で前後に移動できるようにする場合には、装置の表側で親指を回転体配列に乗せて前後に移動して裏のボタンを操作する位置の真上にまで持って行けるように、表側の親指の移動範囲の裏側にボタンを配置すると良い。

【0031】

指先を前後方向に移動する場合にも左右に移動する場合と同様に2つの支点を持つシーソ状機構によって指先の前後方向の位置を検出することができる。例えば図8に示す構成例では、回転体配列の位置が前後方向に移動すると、回転体配列に置かれた指先から加わる圧力の重心位置も前後方向に移動するので、重心位置がシーソ状機構の支点30、31のいずれ側に来るかによりシーソ状機構の倒れ方が図8(a)、(b)、(c)のように変わってスイッチの接点26、27、28、29が切り替わり、前後方向の3通りの位置を区別して検出できる。

【0032】

2つの支点30、31を持つシーソ状機構を図9のように使用すれば、回転体配列を前後に動かさなくとも、指先が回転体配列に加える圧力の位置を前後方向について区別して、入力する情報を指定できる。図9では回転体32と回転体33を前後方向に並べて、指先が凹凸の触感を得ながら「回転体32上」「回転体32と33の中間点上」、「回転体32上」の3つの位置を前後方向に関して区別して、圧力を加えることができるように構成している。前後方向についてこれらの3つの位置に圧力を加えると、それぞれ図9の(a)、(b)、(c)に示すように指先から加わる力の重心位置に応じてシーソ状機構が異なる倒れ方をして、スイッチの接点26、27、28、29も接触状態を変えて、異なる信号を入力することができる。前後方向に区別する位置が2通りで良いときには、図10のように1つの支点36を持つシーソ状機構を使って、図10(a)に示すように図面に向かって支点36の左側の位置に指の力が加わる場合にはスイッチ34で指先の降下運動(圧力の印加)を検出し、図10(b)に示すように支点36の右側の位置に指の力が加わる場合にはスイッチ35で指先の降下運動(圧力の印加)を検出して、指の降下運動を圧力の加わる位置に応じて異なるスイッチで検出することで前後方向に関して2通りの位置を区別して情報を指定できる。

【0033】

指支持用回転体と指支持台の実施例を図11(a)、(b)に示す。ここに示す実施例で

は指支持用回転体あるいは指支持台は前後方向に可動な台 8 に固定して設置するか、または台 9 のヒンジの回転軸 12 の真上に設置して指から圧力を受けたときに上下方向に動かないようにする必要がある。図 11 (a) では指支持用回転体 37 を支柱 38 を通じて台 9 のヒンジの回転軸 12 の真上に設置した例を示す。台 9 は回転軸 12 を軸にして折れ曲がって下方に動いてスイッチ 14 を押すが、回転軸 12 の真上に力が加わる場合には下方に動かないので、指先の一部を指支持用回転体 37 の上に乗せて思い切り重量をかけてもスイッチ 14 を誤って押す心配はない。指支持用回転体 37 は支柱 38 が折れ曲がって水平になっている部分を回転軸としてその周りに左右方向に回転し、回転体の上に乗った指が円滑に左右に移動できるようにする。図 11 (b) では指支持台 39 を台 8 に固定して設置した例を示す。指支持台 39 はレール 40 を滑って左右方向に移動し、その上に乗った指が円滑に左右に移動できるようにする。図 11 (a)、(b) のいずれの実施例でも台 8 は図 6 に示した方法で指の前後方向の移動に追従して移動するので、指支持用回転体と指支持台は指の前後左右の運動に追従して回転または移動し、指先の前後左右の移動運動の支障にならないように構成されている。ただし指支持用回転体と指支持台は上下方向には動かないので、指支持用回転体や指支持台に指の一部を乗せたまま回転体配列に圧力を加える時には、指先など上下に動かせる指の別の部位を使って圧力を加える必要がある。

【0034】

回転体配列を前後方向に移動するように力を加えるときに誤って回転体配列に上下方向に力を加えてしまって誤入力を生じることがある。しかしながら図 11 (b) に示すように前後方向の移動を検出するスイッチ 41 (42、43 はこのスイッチによって接触する接点である) を指支持用回転体または指支持台によって押すようにするとスイッチを切り替えるための力は上下方向に動かない指支持用回転体または指支持台を通じて加えることになるのでこの誤入力を軽減できる。また前後または左右方向に指を動かす時には指支持用回転体または指支持台に指の重心を移して動かすことで、誤って上下方向に力を加えることを防止できる。さらに指支持用回転体または指支持台に指の重心を置けば、背面のボタンを操作したときの反動もこの重心を通じて吸収して誤入力を防止できる。また指支持用回転体と記指支持台の移動量を検出し、移動量に基づき座標指定する目的にも使用できる。さらに指支持用回転体を揺動したり指支持台から突起を出して指の触覚を刺激して指先の前後方向の位置等を通知しても良い。なお図 11 の実施例では親指の下部を指支持用回転体または記指支持台で支持しているが、必ずしも親指の下部(根元に近い側)を支持しなくてもよく、先端に近い側を支持しても良い。

【0035】

図 2 のデータ入力装置では指先が回転体配列上を移動する時に回転体部分を凸部分として、また回転体間を凹部分として感じて、触感の差異によって指位置を把握できる。さらに指先の移動中に回転体や別に設ける突起を上下・左右に揺動することによって触感の差異を強調して、より明瞭に指位置を識別できるようになる。この時に回転体配列を構成するすべての回転体が一体となって同一方向に同一量で揺動するよりも各回転体が個別に異なる仕方で揺動した方が触覚刺激をより明瞭に感じる。例えば、2 つの回転体が逆方向に動いて回転体間の間隔が広がると人はそこが凹であることをより明瞭に感じる。また凹部分が広げればそこに指は安定に収まる。一般的に人の感覚は刺激の相対変化に敏感であり、回転体が上下・左右に差異をもって動くと感じがリフレッシュされて触感が明瞭化する。図 4 の構成例でも指先を左右に移動すると 2 つの回転体が指に接触する高さを変えるので刺激を明瞭化する効果があるが、より巧みな実施例を図 12 に示す。図 12 では中央の回転体 44 は支柱 45 を通じて台 9 に固定しており、そのため回転体 1、2 が指から加わる圧力の重心位置の変化に伴い図に示すように動くときに、回転体 44 と回転体 1、2 の間隔に差異が生じることになる。また指先が左または右に移動して回転体 1 または 2 を押すときに回転体 44 がブロックになって指先が誤って反対側の回転体に触れることを防止している。

【0036】

以上に示してきたデータ入力装置は小型化に適するが、さらに無線 I C カードや無線 I C タグと同様の方法で外部から電波により電力を供給して無線・無電力で動作させることができる。また回転体を蓄光性の材料で構成すれば暗闇でも視認性が高まり、照明の電力を節約できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】 データ入力装置の一部の実施例を示す図である。

【図 2】 データ入力装置の一部の実施例の（a）側面と（b）正面を示す図である。

【図 3】 データ入力装置を操作する指先の運動方向を示す図である。

【図 4】 指先が左右に移動するときに回転体が揺動し、一検出用スイッチが切り替わる様子を示す図である。

【図 5】 回転体の回転量の検出手段を示す図である。

【図 6】 指先の前後方向の移動を実現する手段と前後方向の移動量を検出する手段を示す図である。

【図 7】 画面上のメニューの表示方法を示す図である。

【図 8】 指先の前後方向の移動によってスイッチの接点を切り替える方法を示す図である。

【図 9】 前後方向の異なる位置に加わる指先の圧力によってスイッチの接点を切り替える方法を示す図である。

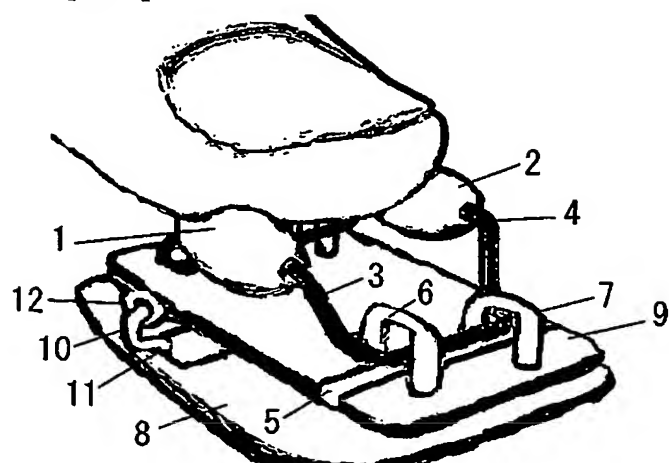
【図 1 0】 前後方向の異なる位置に加わる指先の圧力によって異なる情報を入力する方法を示す図である。

【図 1 1】 指の一部を保持する（a）指支持用回転体と（b）記指支持台の実施例を示す図である。

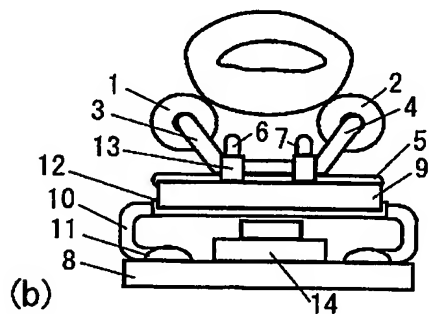
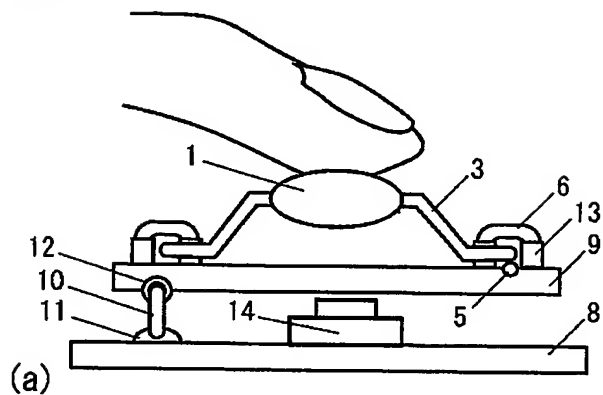
【図 1 2】 回転体配列中の回転体の揺動の仕方に相対的な差異を生じる方法を示す図である。

【書類名】 図面

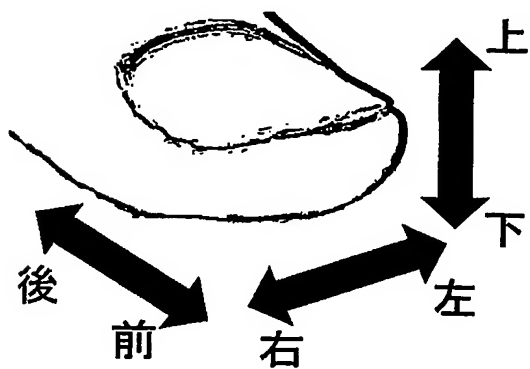
【図 1】



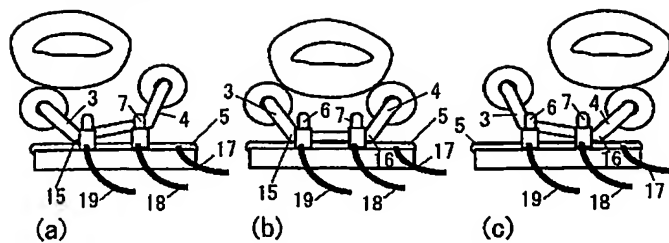
【図 2】



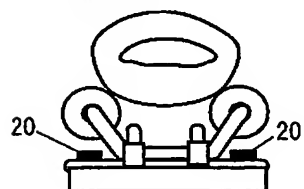
【図 3】



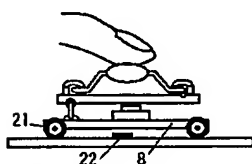
【図 4】



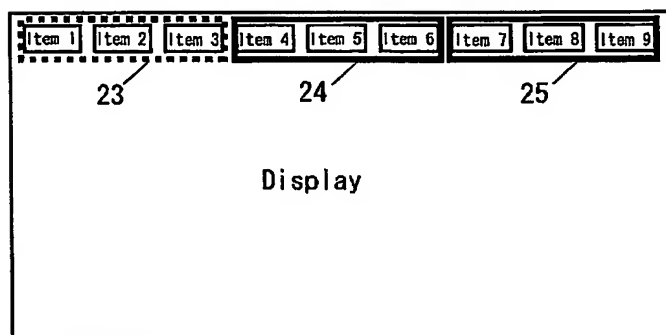
【図 5】



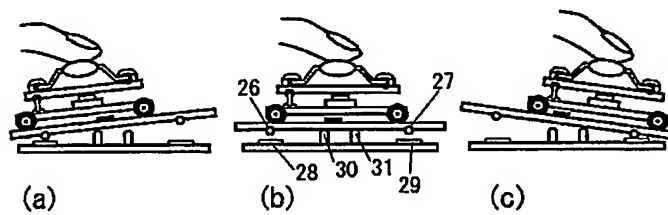
【図 6】



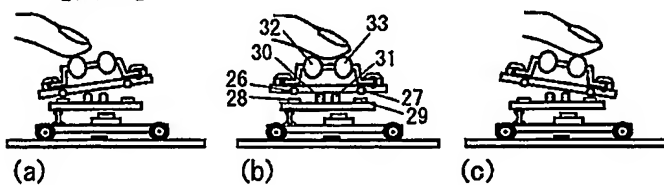
【図 7】



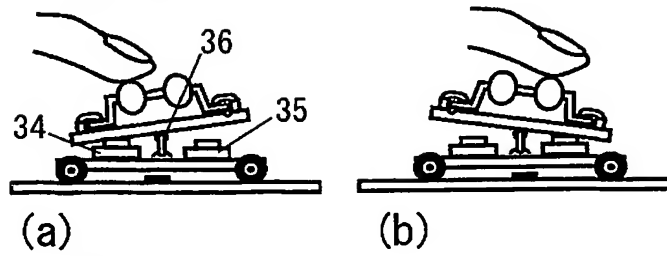
【図 8】



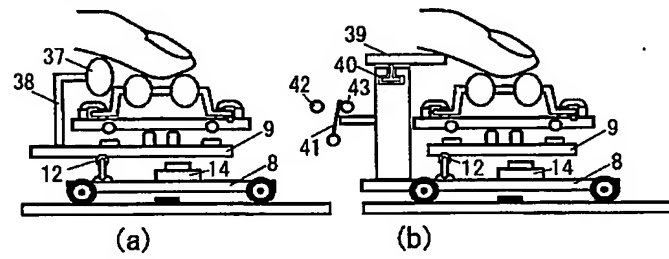
【図 9】



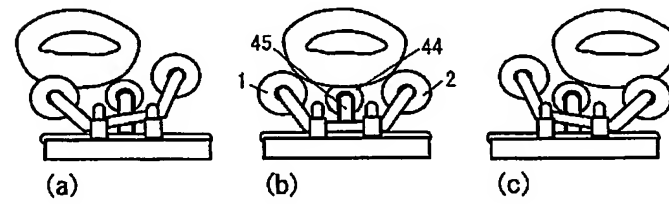
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 回転方向に縦列する回転体の配列上で指先を移動して、回転体自体を凸部、回転体間を凹部として凹凸の感触により指先位置を把握しながら指先を降下・上昇し、降下位置と上昇位置または降下時の指先の運動方向の組み合わせによって入力する情報を指定するデータ入力装置およびユーザインターフェイス方式を与える。

【解決手段】 回転体間にシーソ状機構を導入し、目標の回転体に圧力を加えてそれを降下させるときに、その降下によってシーソ状機構の支点の一方の側のアームが下がり、シーソの原理により支点を挟んで反対側のアームが上がり、それが他の回転体を持ち上げるようにすることによって回転体配列上に接する指先の微小な圧力を検出し、指先位置を決定した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 7 7 4 2 7
受付番号	5 0 3 0 1 2 0 4 8 2 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 7 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 7 月 22 日

特願 2003-277427

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[597014866]

1. 変更年月日

2002年11月19日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県茅ヶ崎市香川6-9-46

氏 名

熊澤 逸夫